

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-272842

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.

G06F 17/50

G06F 9/06

G06T 11/80

(21)Application number : 07-073192

(71)Applicant : HITACHI SOFTWARE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.1995

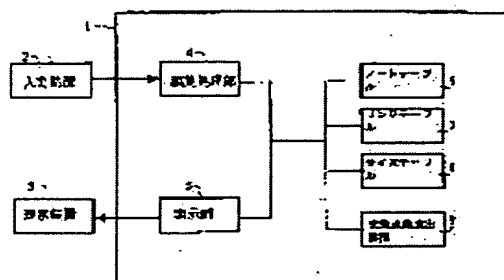
(72)Inventor : ONOYAMA TAKASHI

(54) FLOW CHART EDITING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To avoid incorrect link display easily to be erroneously recognized even when a flow chart does not fit within one screen by calculating and displaying the intersection number of nodes and links which are not in input/ output relation based on the position information of the nodes and the links and the information of an interval between the nodes and the size of a rectangle.

CONSTITUTION: An intersection number calculation device 9 calculates the intersection number in the case of using the interval of the nodes and the horizontal width of the rectangle registered in a size table 8 based on the position information of the nodes registered in a node table 6 and the position information of the links registered in a link table 7 for the respective sets of the information of the interval of the nodes and the horizontal width of the rectangle. A display part 5 plots and displays the intersection number and the flow chart corresponding to the set of the information of the horizontal width of the rectangle for indicating the nodes and the node interval for minimizing the intersection number selected in the intersection number calculation device 9 for the nodes and the links registered in the node table 6 and the link table 7 at a display device 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-272842

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/50			G 0 6 F 15/60	6 3 6 L
9/06	5 3 0		9/06	5 3 0 H
G 0 6 T 11/80			15/62	3 2 0 K
				3 2 2 L

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-73192

(22) 出願日 平成7年(1995)3月30日

(71) 出願人 000233055

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

(72) 発明者 小野山 隆

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

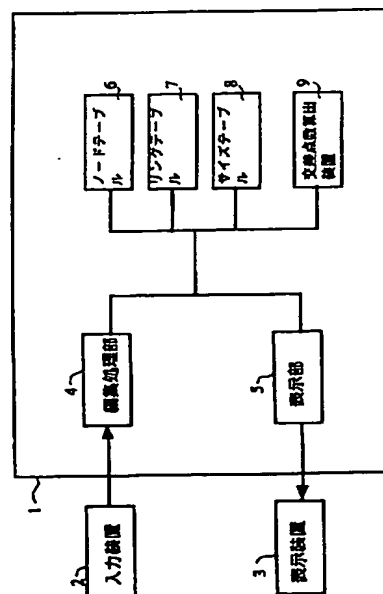
(54) 【発明の名称】 フロー図編集装置

(57) 【要約】

【目的】 繁雑さの少ない見易いフロー図の編集作成を作業を支援すること。

【構成】 ノード間のフロー図上での間隔およびノードを表す矩形の大きさ情報を格納している第3のテーブルと、前記第1、第2のテーブルからノードおよびリンクの位置情報を読み出し、さらに前記第3のテーブルからノード間の間隔と矩形の大きさの情報を読み出し、これらの情報を基に、入出力関係のないノードとリンクとの交差点数を算出する交差点数算出手段と、算出された交差点数を表示する表示手段とを備える。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 先行・後続関係にある2つのノードの位置情報を格納している第1のテーブルと、ノード間のリンクの位置情報を格納している第2のテーブルとを有し、これらのテーブルの内容に基づき複数のノードがリンクにより結合されたフロー図を編集するフロー図編集装置において、

ノード間のフロー図上での間隔およびノードを表す矩形の大きさ情報を格納している第3のテーブルと、前記第1、第2のテーブルからノードおよびリンクの位置情報を10 読み出し、さらに前記第3のテーブルからノード間の間隔と矩形の大きさの情報を読み出し、これらの情報を基に、入出力関係にないノードとリンクとの交差点数を算出する交差点数算出手段と、算出された交差点数を表示する表示手段とを備えたことを特徴とするフロー図編集装置。

【請求項2】 ノード間の間隔とノードを表す矩形の大きさ情報との組み合わせとして、互いに素な数値の組み合わせを前記第3のテーブルに格納しておくことを特徴とする請求項1記載のフロー図編集装置。

【請求項3】 ノード間の間隔とノードを表す矩形の大きさ情報とを1組として、異なる値の複数組の情報を前記第3のテーブルに予め格納しておき、各組の情報により前記交差点数を算出した時の交差点数が最小となる組の情報を採用し、フロー図を描画させる手段をさらに備えることを特徴とする請求項1または2記載のフロー図編集装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、先行・後続関係を持つ複数のノードで構成されるフロー図を編集するフロー図編集装置に関する。

【0002】

【従来技術】 従来、フロー図を編集し表示するフロー図編集装置として、特開平4-163617号の「情報処理装置」に示されているように、編集対象として選択した図形シンボルに関する図形オブジェクトを抽出して強調表示するようにしたものがある。

【0003】 また、特開平5-88874号の「ダイアグラム作成支援システム」に示されているように、データフロー図などの中の見たい図形部分を強調表示し、複雑なフロー図を多くの観点から把握できるように、フロー図編集に関わるユーザ操作を支援するようにしたものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の技術では、フロー図を人間が見易いように編集する場合、フロー図中の不具合部分を順次対話的に修正するようにしている。

【0005】 この場合、フロー図のサイズが表示装置一

画面に収まる場合であれば、ユーザがフロー図の全体的な状況を把握して修正することが可能であり、効率良く不具合の修正を行うことができる。

【0006】 しかし、フロー図中のノード数が多く、1画面に納まらないような大きなサイズであった場合、ノード位置の調整などを部分的に行っても、ノードとリンクでつながるノードは必ずしも1画面内には納まらず、どのような影響が生じるのかを完全に把握することができない場合もある。

10 【0007】 例えば、図10に示すようなフロー図100においては、各ノードA、B、C、D等を表す矩形図形からリンクを表す線分が他のノードに伸びている。このようなフロー図においてノードの配置を人間が対話的に修正を行った場合、ノードからのリンクの線分の出入り口に、そのノードに入出力していない線分が重なることがある。すなわち、図10の例では、ノードAとLとを結ぶリンクがノードEの入力点を横切り、ノードAとノードEとの間にリンクが存在しているように見えてしまう。従って、このようなフロー図が1画面内に納まらなかつた場合は、上記のような不正なリンク表示を見落20 とし、その修正を行うことができなくなり、結果的に、編集結果のフロー図の視認性が大幅に低下してしまうという問題が生じていた。

【0008】 本発明の目的は、フロー図が1画面内に納まらない場合でも、誤認され易い不正リンク表示を回避し、繁雑さの少ない視認性の良いフロー図を編集することができるフロー図編集装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、基本的には、先行・後続関係にある2つのノードの位置情報を格納している第1のテーブルと、ノード間のリンクの位置情報を格納している第2のテーブルとを有し、これらのテーブルの内容に基づき複数のノードがリンクにより結合されたフロー図を編集するフロー図編集装置において、ノード間のフロー図上での間隔およびノードを表す矩形の大きさ情報を格納している第3のテーブルと、前記第1、第2のテーブルからノードおよびリンクの位置情報を読み出し、さらに前記第3の30 テーブルからノード間の間隔と矩形の大きさの情報を読み出し、これらの情報を基に、入出力関係にないノードとリンクとの交差点数を算出する交差点数算出手段と、算出された交差点数を表示する表示手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】

【作用】 上記手段によれば、交差点数算出手段が入出力関係にないノードとリンクとの交差点数を算出し、表示手段に表示する。

【0011】 これによって、ユーザは誤認され易い不正リンクが全体の中でどの程度あるかを容易に把握できるので、この交差点数が少なくなるように、編集操作を進50

めればよい。これによって、視認性の高いフロー図を得ることができる。

【0012】この場合、ノード間の間隔とノードを表す矩形の大きさ情報とを1組として、異なる値の複数組の情報を前記第3のテーブルに予め格納しておき、各組の情報により前記交差点数を算出した時の交差点数が最小となる組の情報を採用し、フロー図を描画させる手段をさらに設けることにより、極めて効率的に視認性の高いフロー図を得ることができる。

【0013】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の一実施例について説明する。

【0014】図1は、本発明の一実施例を示すブロック図である。

【0015】本実施例のフロー図編集支援システムは、フロー図編集装置1、入力装置2、表示装置3とで構成され、さらにフロー図編集装置1は編集処理部4、表示部5、ノードテーブル6、リンクテーブル7、サイズテーブル8、交差点数算出装置9から構成されている。

【0016】ノードテーブル6には、フロー図中のノードの座標位置の情報が格納されている。また、リンクテーブル7にはノードテーブル6に登録されているノード間を結ぶリンクの開始、終了位置の情報が格納されている。

【0017】また、サイズテーブル8には、ノードテーブル6とリンクテーブル7の内容からフロー図を描画する場合に、ノード間の間隔とノードを表す矩形の横幅の情報が1組となって複数組登録されている。このノードの間隔と矩形の横幅の情報は、両者が表示装置3上で見易いサイズで、かつ両者の最大公倍数がなるべく大きくなるように互いに素な整数の組み合わせで複数登録されている。

【0018】交差点数算出装置9は、ノードテーブル6に登録されているノードの位置情報と、リンクテーブル7に登録されているリンクの位置情報を基に、サイズテーブル8に登録されているノードの間隔と矩形の横幅を用いた場合の交差点数を、サイズテーブル8に格納されているノード間隔と矩形横幅の情報の各組みに対して算出するとともに、算出した交差点数の中で最少の組み合わせを選出するように構成されている。

【0019】表示部5は、ノードテーブル6と、リンクテーブル7に登録されているノードとリンクを、交差点数算出装置9で選出された交差点数を最小とするノード間隔とノードを表す矩形の横幅の情報の組みに従ってフロー図を表示装置3に描画する。また、交差点数算出装置9が算出した交差点数を表示装置3に表示する。

【0020】図2は、この実施例の説明に用いるフロー図の一例を示すものであり、図3は、ノードテーブル6のデータ構造を示すものである。

【0021】図3のノードテーブル6は、ノード番号3

1、ノード名32、X座標33、Y座標34の各情報から成り、図2のようなフロー図の場合、A～Mのノードについて図示の数値で示すようなノード番号31、ノード名32、X座標33、Y座標34の各情報が格納されている。

【0022】ノード番号31は、各ノードに一意に割り振られた番号であり、X座標33およびY座標34はフロー図中のノードの配置位置座標を示すものである。

【0023】例えば、図2のノードBは図3のノード番号「2」として「ノード名=B」、「X座標=2」、「Y座標=1」として登録されている。

【0024】図4は、リンクテーブル7のデータ構造を示すものであり、リンクテーブル7にはリンク番号41、開始ノード番号42、終了ノード番号43、始点X座標44、始点Y座標45、終点X座標46、終点Y座標47が格納されている。

【0025】リンク番号41には、各リンク一意に割り振られた番号が格納され、開始ノード番号42および終了ノード番号43には、そのリンクが接続する開始ノードと終了ノードのノード番号がそれぞれ格納される。また、始点X座標44、始点Y座標45には開始ノード番号42で指定されるノードの座標位置情報が格納される。

【0026】また、終点X座標46、終点Y座標47には終了ノード番号43で指定されるノードの座標位置情報が格納される。

【0027】例えば、リンク番号「1」には図2のAノードからBノードに接続するリンクについて、開始ノード番号が「1」、終了ノード番号が「2」、始点X座標が「1」、始点Y座標が「1」、終点X座標が「2」、終点Y座標が「1」という情報が格納される。

【0028】図5は、サイズテーブル8のデータ構造を示すものである。サイズテーブル8にはノード間間隔501とノード矩形幅502が登録される。ノード間間隔501は、図2のフロー図で各ノードを表す矩形が配置される格子点間の距離W1である。また、ノード矩形幅502はノードを表す矩形の横幅Wである。

【0029】サイズテーブル8には、ノード間間隔501とノード矩形幅502について異なる値の組合せが複数組予め登録されている。

【0030】複数組格納している理由は、表示装置3にフロー図を表示した場合に、リンクが入出力関係のないノードと交差しないようなノード間間隔501とノード矩形幅502を選択して用いるためである。

【0031】そのために、サイズテーブル8に登録するノード間間隔501とノード矩形幅502は互いの最小公倍数ができるだけ大きくなる組み合わせを設定している。

【0032】サイズテーブル8には、カウント数503を格納する領域が設けられている。このカウント数50

3には、交差点算出装置9が各ノード間隔とノード矩形幅を用いて算出したリンク関係にないノードとの交差点数が集計されて格納される。図6～図9は、交差点算出装置9の処理を示すフローチャートである。

【0033】以下、このフローチャートを参照してリンク関係にないノードとの交差点数を求め、その交差点数が最小となるノード間間隔501とノード矩形幅502の組を選択する処理について説明する。

【0034】まず、変数Iに「1」を設定する(ステップ601)。

【0035】次に、変数Iの値とリンクテーブル7の登録リンク数と比較する(ステップ602)。

【0036】もし、Iの値が登録リンク数と等しいか小さい場合には、変数X1にリンクテーブル7の始点X座標44を代入する(ステップ603)。次に、変数X2にリンクテーブル7の終点X座標46を代入する(ステップ604)。

【0037】次に、変数Y1にリンクテーブル7の始点Y座標45を代入する(ステップ605)。次に、変数Y2にリンクテーブル7の終点Y座標47を代入する(ステップ606)。

【0038】次に、数Jに「1」を設定し(ステップ607)、変数Jとノードテーブル6の登録ノード数と比較する(ステップ608)。

【0039】変数Jが大きい場合には、変数Iに1を加える(ステップ609)。次に、ステップ602に戻り、変数Iとリンクテーブル7の登録リンク数とを比較する。しかし、変数Jがノードテーブル6の登録ノード数よりも等しいか小さい場合には、次の比較判定を行う。

【0040】ノードテーブル6のJ番目のノードのX座標がX1以上であり、かつX2以下であり、かつY座標がY1以上であり、かつY2以下であるかを判定する(ステップ610)。

【0041】もし、この条件が成立しなかった場合、変数Jの値に「1」を加え(ステップ621)、ステップ608に戻り、変数Jとノードテーブル6の登録ノード数とを比較する。

【0042】もし、ステップ610で条件が成立した場合には、変数X3にノードテーブル6のJ番目のノードのX座標を設定する(ステップ611)。次に、変数Y3にノードテーブルのJ番目のノードのY座標を設定する(ステップ612)。

【0043】次に、変数Pに $(Y3 - Y2)(X2 - X1) - (Y2 - Y1)(X3 - X2)$ を計算して設定する(ステップ613)。

【0044】次に、変数Q1に $(Y1 - Y3)$ を計算して設定し(ステップ614)、さらに変数Q2に $(Y2 - Y3)$ を計算して設定する(ステップ615)。

【0045】次に、変数Kに「1」を設定し(ステップ

616)、その変数Kとサイズテーブル8の登録数を比較する(ステップ617)。

【0046】変数Kが大きい場合には、変数Jの値に「1」を加え(ステップ623)、ステップ608に戻る。

【0047】しかし、Kが小さいか等しい場合には次の判定を行う。

【0048】 $P:Q1$ = サイズテーブル8のK番目のボックスサイズ: サイズテーブル8のK番目のノード間距離の条件が成立するか否かを判定し(ステップ618)、この条件が成立する場合には、サイズテーブル8のK番目のエントリのカウンタ数503に「1」を加える(ステップ619)。

【0049】次に、 $P:Q2$ = サイズテーブル8のK番目のボックスサイズ: サイズテーブル8のK番目のノード間距離が成立するか否かを判定する(ステップ620)。もし、条件が成立すれば、サイズテーブル8のK番目のカウンタ数503に「1」を加える(ステップ621)。

【0050】次に、変数Kに「1」を加え(ステップ622)、ステップ617に戻り、変数Kとサイズテーブル8の登録数とを比較する。

【0051】ステップ602で変数Iの値がリンクテーブル7の登録リンク数よりも大きければ、次に変数Lと変数Mに「1」を設定する(ステップ624)。次に、変数Lとサイズテーブル8の登録数を比較する(ステップ625)。もし、Lが大きければ次の処理を行う。

【0052】サイズテーブル8のL番目のノード間距離、ボックスサイズ、カウンタ数を表示する(ステップ629)。次に、サイズテーブル8のL番目のノード間距離、ボックスサイズに従ってフロー図を描画する(ステップ630)。

【0053】ステップ625で変数Lが大きくない場合には、サイズテーブル8のL番目のカウンタ数とM番目のカウンタ数とを比較する(ステップ626)。もし、L番目のカウンタ数が小さい場合には、変数Mに変数Lの値を代入し(ステップ627)、さらに変数Lの値に「1」を加え(ステップ628)、ステップ625に戻り、変数Lとサイズテーブル8の登録数とを比較する。

【0054】ここで、図10のフロー図の場合について説明する。

【0055】まず、横方向の格子間隔がW1、縦方向の格子間隔がW2、ノードを表わすボックスの横幅をWとする。

【0056】この時、1本のリンクが図10に示すように、格子点上の(X1, Y1), (X3, Y5)の2つのノードA, Eを結んでいるとする。このとき、リンクは $(X1 \cdot W1 + W/2, Y1 \cdot W2)$ 、 $(X3 \cdot W1 - W/2, Y5 \cdot W2)$ を結んでいることになる。これは、始点ノードを表わす矩形の右側のリンク出力点の座

標と、終点ノードを表わす矩形の左側のリンク入力点の座標である。

【0057】このリンクの線分を表わす方程式は次の第*

* 1式の通りとなる。

【0058】

【数1】

$$y - Y5 \cdot W2 = \frac{Y5 \cdot W2 - Y1 \cdot W2}{X3 \cdot W1 - X1 \cdot W1} (x - X3 \cdot W1 - W/2)$$

ただし、 $X1 \leq x \leq X3$

..... (1)

【0059】次に、第1式で示される線分が第3のノードEの入口点を通る条件を求める。図10では、ノードAとLの間のリンクがノードEの入口点を通してある。このような状態が発生するためには、第1式にノードEの座標を入力して式が成立する必要がある。すなわち、ノードEの格子点上での座標をX2、Y※

10※2とすると、このノードEの入口点の座標は(X2・W1-W/2, Y2・W2)である。この座標を第1式の変数x, yに代入する。

【0060】

【数2】

$$Y2 \cdot W2 - Y5 \cdot W2 = \frac{Y5 \cdot W2 - Y1 \cdot W2}{X3 \cdot W1 - X1 \cdot W1 + W} (X2 \cdot W1 - W/2 - X3 \cdot W1 - W/2)$$

..... (2)

【0061】この第2式をさらに整理すると、

★【数3】

【0062】

★

$$(Y2 - Y5) \cdot W2 = \frac{(Y5 - Y1) \cdot W2}{(X3 - X1) \cdot W1 + W} ((X2 - X3) \cdot W1 - W)$$

..... (3)

【0063】これをさらにWとW1で整理すると、

☆【数4】

【0064】

☆

$$\frac{(Y2 - Y5)(X3 - X1) - (Y5 - Y1)(X2 - X3)}{Y1 - Y2} = W/W1$$

..... (4)

【0065】この第4式の中の「(Y2-Y5)(X3-X1)-(Y5-Y1)(X2-X3)」がステップ613で求めている値である。

◆1+W/2, Y3・W2)である。

【0067】これを代入して計算すると、

【0068】

【数5】

【0066】次に、第11式にノードを表わすボックスの出口点の座標を代入する。出口点の座標は、「(X3・W◆

$$\frac{(Y2 - Y5)(32 - X1) - (Y5 - Y1)(X2 - X3)}{Y5 - Y2} = W/W1$$

..... (5)

【0069】この第5式は、第4式と比較して左辺の分母が異なっているだけである。この第4式および第5式の分母を計算しているのがステップ614, 615である。

【0070】WとW1とが互いに素でない場合(1以外の共通公約数が存在する場合)、任意の格子点上のノード

間を結ぶリンクは格子点上のノードの出入口点を通る卵することが多くなる。

【0071】このことから、WとW1を互いの最小公倍数がなるべく大きく、かつ図面として適当な大きさの範囲でWとW1とを複数選択して、その中でリンクの無関係なノードの出入口点通過数を最小とする組合せを選択

する。

【0072】図10の例では、算出された交差点数は、表示画面の下部101に表示される。

【0073】図10の例においては、ノード間隔W1、W2をやや大きくし、ノードの矩形幅Wをやや小さくする値を選択することにより、ノードAとLとを結ぶ線分がノードEの入口点に交差することを回避することができる。

【0074】なお、図10の説明において、格子点の縦方向の大きさと横方向の大きさは異なる変数W1、W2を用いて説明したが、これらの値は同一値であってもよく、異なる値であってもよい。異なる値を用いる時には、サイズテーブル8には、縦方向のノード間間隔と横方向のノード間間隔の値を登録することになる。

【0075】このように本実施例によれば、交差点数算出装置9により入出力関係にないノードとリンクとの交差点数を算出し、表示装置3に表示するようにしたため、ユーザは誤認され易い不正リンクが全体の中でどの程度あるかを容易に把握できるようになり、この表示交差点数が少なくなるように、編集操作を進めればよい。これによって、視認性の高いフロー図を得ることができる。

【0076】特に、ノード間の間隔とノードを表す矩形の大きさ情報との組み合わせとして、互いに素な数値の組み合わせをサイズテーブル8に格納しておくことにより、入出力関係にないノードとリンクとの交差点数を減少させることができ、編集操作の煩雑さを緩和することができる。

【0077】また、ノード間の間隔とノードを表す矩形の大きさ情報とを1組として、異なる値の複数組の情報をサイズテーブル8に予め格納しておき、各組の情報により交差点数を算出した時の交差点数が最小となる組の情報を採用し、フロー図を描画させる処理を行っているため、表示された交差点数を見ながら何度も編集操作を行う必要がなくなり、極めて効率的に視認性の高いフロー図を得ることができる。

【0078】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、交差点数算出手段が入出力関係にないノードとリンクとの交差点数を算出し、表示手段に表示するようにしたため、ユーザは誤認され易い不正リンクが全体の中でどの程度あるかを容易に把握できるようになり、この表示交差点数が少なくなるように、編集操作を進めればよい。これによって、視認性の高いフロー図を得ることができる。

【0079】また、ノード間の間隔とノードを表す矩形の大きさ情報とを1組として、異なる値の複数組の情報を前記第3のテーブルに予め格納しておき、各組の情報により前記交差点数を算出した時の交差点数が最小となる組の情報を採用し、フロー図を描画させる手段をさらに設けることにより、極めて効率的に視認性の高いフロー図を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を利用したフロー図編集支援システムの一実施例の構成図である。

【図2】実施例の説明に用いるフロー図の一例を示す説明図である。

【図3】ノードテーブルの構造を示すテーブル構成図である。

【図4】リンクテーブルの構造を示すテーブル構成図である。

【図5】サイズテーブルの構造を示すテーブル構成図である。

【図6】本発明の処理を示すフローチャートである。

【図7】図6の続きを示すフローチャートである。

【図8】図7の続きを示すフローチャートである。

【図9】図8の続きを示すフローチャートである。

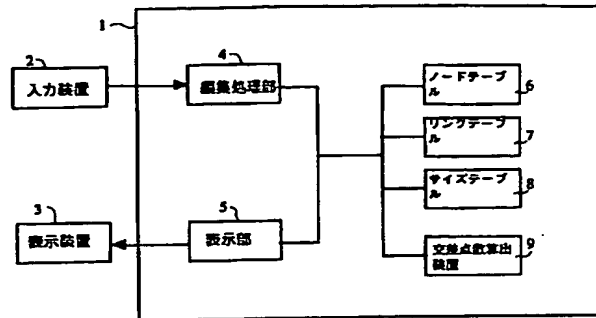
【図10】実施例の説明に用いるフロー図の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

1…フロー図編集装置、2…入力装置、3…表示装置、4…編集処理部、5…表示部、6…ノードテーブル、7…リンクテーブル、8…サイズテーブル、9…交差点数算出装置。

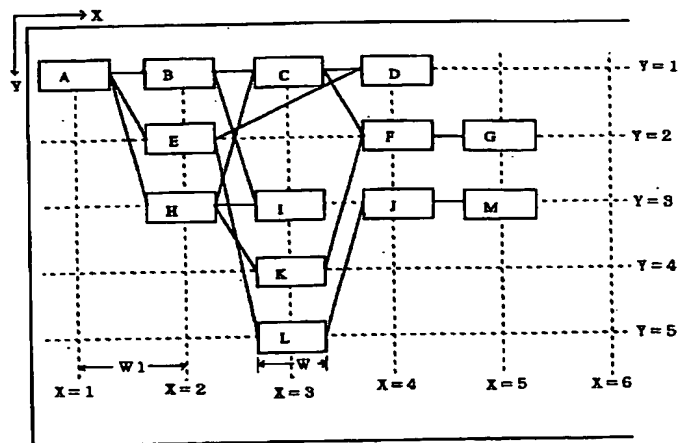
【図1】

図 1



【図2】

図 2



【図3】

【図4】

図 3

31 ノード番号	32 ノード名	33 X座標	34 Y座標
1	A	1	1
2	B	2	1
3	C	3	1
4	D	4	1
5	E	2	2
6	F	4	2
7	G	5	2
8	H	2	3
9	I	3	3
10	J	4	3
11	K	3	4
12	L	3	3
13	M	5	3

図 4

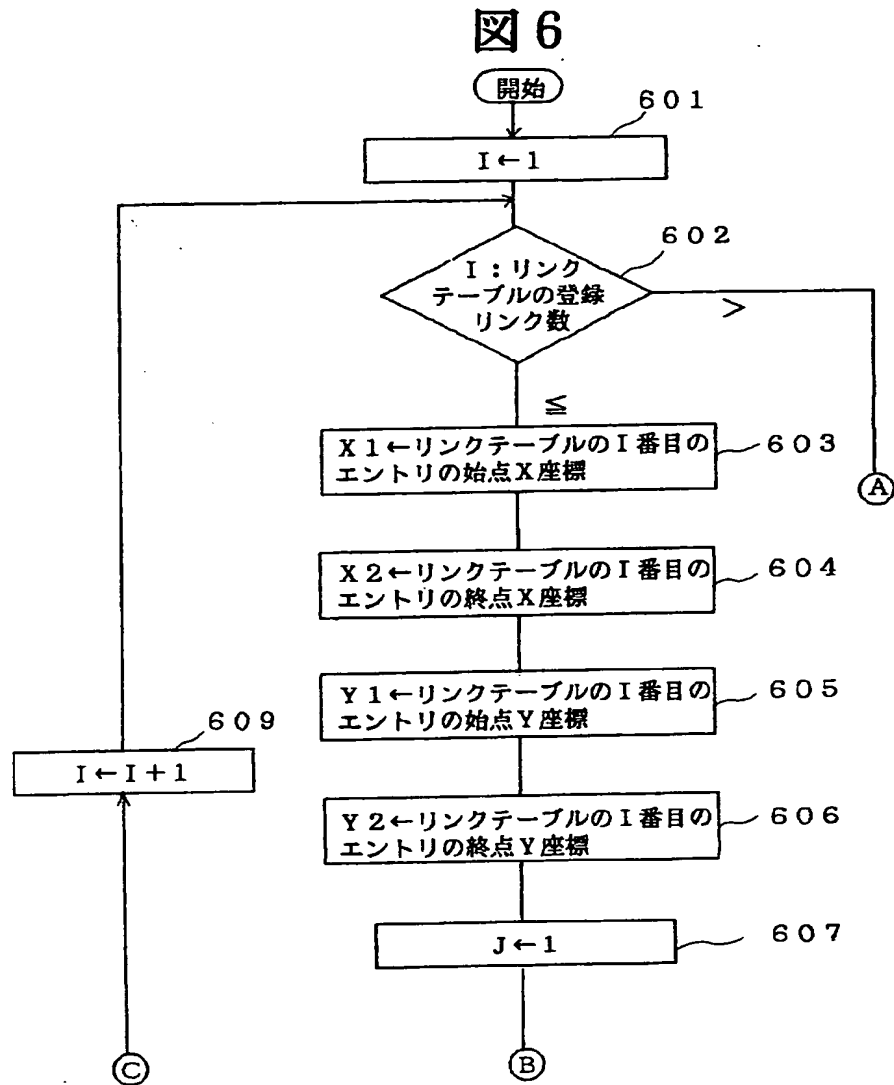
41 リンク 番号	42 開始ノ ード番号	43 終了ノ ード番号	44 始点X座標	45 始点Y座標	46 終点X座標	47 終点Y座標
1	1	2	1	1	2	1
2	1	3	1	1	3	1
3	1	8	1	1	2	3
4	2	3	2	1	3	1
5	2	9	2	1	3	3
6	3	4	3	1	4	1
7	3	4	2	2	4	1
8	3	12	2	2	3	3
9	3	6	3	1	4	2
10	6	7	4	2	5	2
11	8	3	2	3	3	1
12	8	9	2	3	3	3
13	8	11	2	3	3	4
14	11	6	3	4	4	2
15	12	10	3	3	4	3

【図5】

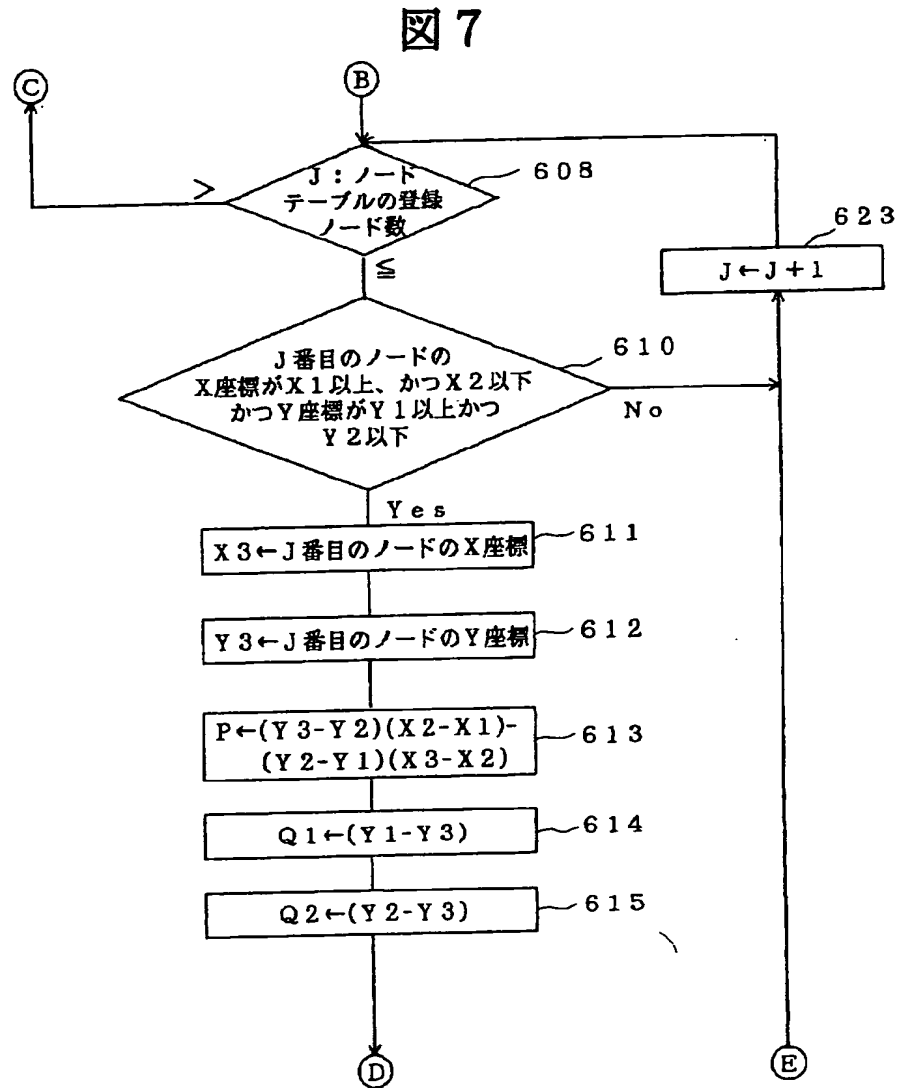
図 5

501 ノード間距離	502 ノード距離総和	503 カウント数
11	5	
12	12	
23	31	
31	10	

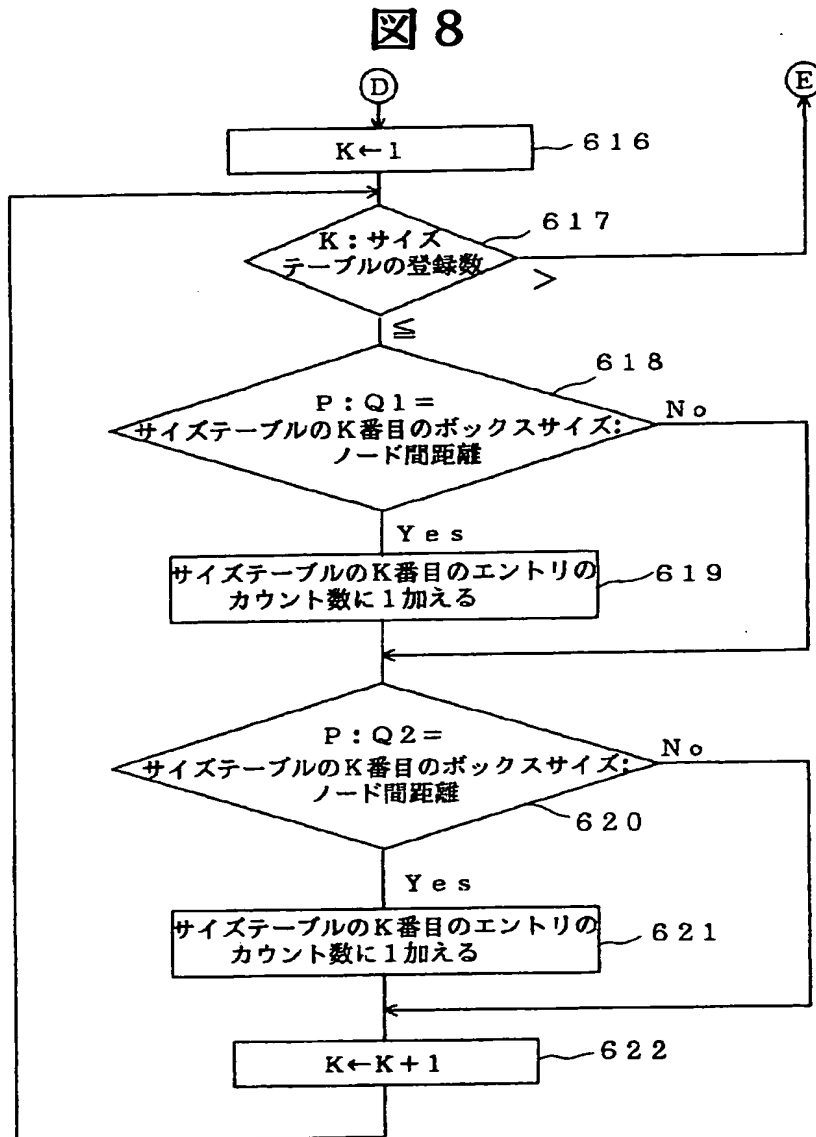
【図6】



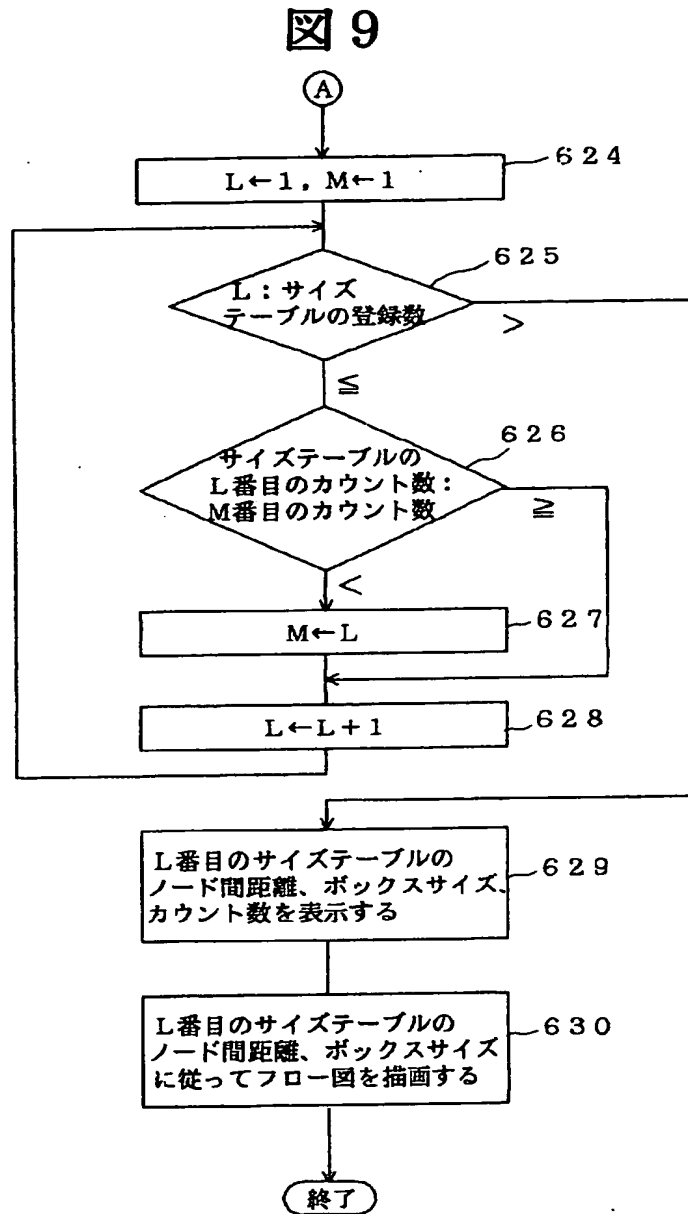
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

図10

